



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원번호 : 10-2003-0070619
Application Number

출원년월일 : 2003년 10월 10일
Date of Application OCT 10, 2003

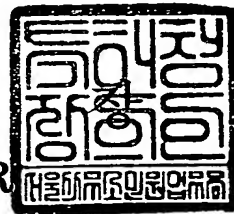
출원인 : 현대자동차주식회사
Applicant(s) HYUNDAI MOTOR COMPANY



2003 년 11 월 25 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서		
【권리구분】	특허		
【수신처】	특허청장		
【참조번호】	0016		
【제출일자】	2003.10.10		
【발명의 명칭】	4 행정 수평대향형 엔진		
【발명의 영문명칭】	HORIZONTAL OPPOSED TYPE FOUR-STROKE INTERNAL COMBUSTION ENGINE		
【출원인】			
【명칭】	현대자동차주식회사		
【출원인코드】	1-1998-004567-5		
【대리인】			
【명칭】	유미특허법인		
【대리인코드】	9-2001-100003-6		
【지정된변리사】	오원석		
【포괄위임등록번호】	2001-042007-3		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	김두현		
【성명의 영문표기】	KIM,D00 HYUN		
【주민등록번호】	720311-1120013		
【우편번호】	626-848		
【주소】	경상남도 양산시 웅상읍 평산리 46-1 새진흥8차아파트 303동 301호		
【국적】	KR		
【심사청구】	청구		
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 유미특허법인 (인)		
【수수료】			
【기본출원료】	18	면	29,000 원
【가산출원료】	0	면	0 원

【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	8	항	365,000	원
【합계】	394,000			원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통			

【요약서】**【요약】**

본 발명은 수평 대향형 4행정 엔진에 관한 것으로, 수평으로 배치되며 양측으로 개방된 종단을 갖는 하나 이상의 실린더 보어가 형성된 실린더 블록; 상기 하나 이상의 실린더 보어에 미끄러질 수 있도록 각각 결합되어 상기 하나 이상의 실린더 보어를 각각 제1열 연소실과 제2열 연소실로 구분하는 하나 이상의 피스톤; 상기 하나 이상의 실린더 블록의 양측에 배치되어 상기 피스톤의 왕복운동에 의해 구동되는 한 쌍의 크랭크 축을 포함하여, 하나의 실린더 보어를 이용하여 두 개의 연소실을 형성할 수 있어 엔진의 부피를 획기적으로 감소시킬 수 있다.

【대표도】

도 2

【색인어】

수평 대향형 엔진, 실린더 블록, 실린더 보어, 피스톤, 크랭크 축

【명세서】**【발명의 명칭】**

4행정 수평대향형 엔진(HORIZONTAL OPPOSED TYPE FOUR-STROKE INTERNAL COMBUSTION ENGINE)

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래 기술에 따른 수평 대향형 엔진을 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 2기통 수평대향형 엔진의 구성을 도시한 도면이다.

도 3은 도 2의 수평대향형 엔진에서 실린더헤드의 형상을 도시한 도면이다.

도 4는 도 2의 수평 대향형 엔진의 제1 행정을 도시한 도면이다.

도 5는 도 2의 수평 대향형 엔진의 제2 행정을 도시한 도면이다.

도 6은 도 2의 수평 대향형 엔진의 제3 행정을 도시한 도면이다.

도 7은 도 2의 수평 대향형 엔진의 제4 행정을 도시한 도면이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 수평 대향형 엔진의 크랭크 축, 캠축 및 구동축의 연결 관계를 도시한 도면이다.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<9> 본 발명은 수평대향형 엔진에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 하나의 실린더가 두 개의 연소실로 구분하여 실린더 블록에 형성되는 실린더 보어의 수를 감소시킬 수 있는 수평대향형 엔진에 관한 것이다.

- <10> 일반적으로, 엔진은 흡/배기장치가 결합되는 실린더헤드, 상기 실린더헤드가 결합되는 실린더블럭, 실린더블럭에 형성된 실린더 보어에 슬라이딩 결합하는 피스톤, 상기 피스톤과 크랭크 샤프트의 사이에 개재되어 피스톤의 직선 운동을 크랭크샤프트의 회전운동으로 변환하는 커넥팅로드를 포함한다.
- <11> 상기 엔진은 실린더 보어의 배열 형태에 따라 구분될 수 있으며, 그 중 수평대향형 엔진이 도 1에 도시되어 있다.
- <12> 도 1에 도시된 바와 같이 종래 기술에 따른 수평 대향형 엔진은 하나 이상의 실린더 보어(3)가 형성된 실린더 블럭(5,7)이 수평상에서 마주하도록 배치되어 있으며, 상기 각각의 실린더 블럭에 형성된 실린더 보어(3)에 각각의 피스톤(9,11)이 미끄러져 운동할 수 있도록 결합된다.
- <13> 상기 피스톤(9,11)은 각각의 커넥팅로드(13,15)에 의해 크랭크샤프트(17)와 연결된다. 즉, 상기 커넥팅로드(13,15)의 스몰 엔드(small end)는 피스톤(9,11)과 핀으로 연결되며, 상기 커넥팅로드(13,15)의 빅 엔드(big end)는 크랭크샤프트(17)의 크랭크핀으로 연결된다.
- <14> 상기의 구성에 따라 연소실로 흡입된 혼합기를 연소/폭발시키고, 상기 혼합기의 폭발력에 의해 운동하는 상기 피스톤(9,11)의 직선 운동이 커넥팅로드(13,15)에 의해 크랭크샤프트(17)의 회전운동으로 변환된다.
- <15> 이때, 상기의 구성에 의한 종래의 수평대향형 엔진은 흡입, 압축, 폭발, 배기의 4행정을 1 사이클로 하여 구동되며, 설정된 점화순서에 따라 각 실린더 보어에 형성된 연소실의 연료를 점화시킨다.

<16> 그러나, 상기의 구성에 의한 종래의 수평 대향형 엔진은 실린더 블록에 형성되는 실린더 보어의 수가 증가함에 따라 크랭크 축의 길이가 길어지게 되며, 크랭크축의 길이가 길어질수록 진동/소음 성능(NVH) 및 내구성이 악화되는 문제점이 있었다.

<17> 또한, 실린더 블록의 중앙에 크랭크 축이 구비되고, 그 양측으로 실린더 보어가 형성됨에 따라 실린더 보어의 외측에 구비되는 실린더 헤드의 흡/배기 장치를 구동하기 위해서는 크랭크축의 구동력을 이용하여 캠축을 구동하여야 하며, 따라서, 크랭크 축으로부터 캠축으로 동력을 전달하기 위한 수단이 필요하다. 동력을 전달하기 위한 수단으로는 흡/배기 밸브의 캠축이 크랭크 축 측면에 구비되는 경우 로커암의 작동을 위한 별도의 푸시로드가, 흡/배기 밸브의 캠축이 실린더 헤드에 구비되는 경우 크랭크축과 캠축을 연결하기 위한 별도의 타이밍 벨트/체인이 요구된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<18> 따라서, 본 발명은 종래의 수평 대향형 엔진이 갖는 문제점을 해결하기 위한 것으로, 엔진의 부피를 감소시킬 수 있는 수평대향형 엔진을 제공하는 것을 목적으로 한다.

<19> 또한, 본 발명은 크랭크축에 의해 캠축을 구동하는 경우 동력 전달을 위한 푸시로드 또는 타이밍 체인/벨트가 필요없는 수평 대향형 엔진을 제공하는 것을 목적으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

<20> 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 수평 대향형 4행정 엔진은 수평으로 배치되며 양측으로 개방된 종단을 갖는 하나 이상의 실린더 보어가 형성된 실린더 블록; 상기 하나 이상의 실린더 보어에 슬라이딩 결합하여 상기 하나 이상의 실린더 보어를 각각 제1열 연소실

과 제2열 연소실로 구분하는 하나 이상의 피스톤; 상기 하나 이상의 실린더 블록의 양측에 배치되어 상기 피스톤의 왕복운동에 의해 구동되는 한 쌍의 크랭크 축을 포함하여 구성된다.

<21> 바람직하게는, 상기 수평 대향형 4행정 엔진은 상기 실린더 보어를 기밀하는 하나 이상의 실린더 헤드; 상기 실린더 헤드에 각각 구비되는 하나 이상의 흡기장치; 상기 실린더 헤드에 각각 구비되는 하나 이상의 배기장치; 및 상기 실린더 헤드에 각각 구비되는 하나 이상의 점화플러그를 더 포함한다.

<22> 이때, 상기 실린더 헤드에는 상기 실린더 보어에 대향하여 관통 홀이 형성되며, 상기 피스톤의 양 종단은 상기 관통 홀을 관통하여 연장된다.

<23> 바람직하게는, 상기 실린더 헤드의 관통 홀과 상기 피스톤의 종단 사이에 기밀을 유지하기 위한 피스톤링이 구비된다.

<24> 이때, 상기 피스톤의 양 종단을 상기 한 쌍의 크랭크축에 각각 연결하는 하나 이상의 커넥팅 로드를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수평 대향형 4행정 엔진.

<25> 바람직하게는, 상기 실린더 보어의 양측에 구비되어 상기 크랭크 축에 의해 구동되는 하나 이상의 캠 기구를 더 포함하되, 상기 흡기장치 및 상기 배기장치는 상기 캠 기구에 의해 구동되며, 상기 캠기구는 실린더 블록의 양측에 구비되는 한 쌍의 캠축을 포함하여 상기 한 쌍의 크랭크 축에 의해 각각 기어 구동된다.

<26> 이때, 상기 캠 기구는 하나의 실린더의 내부에 형성된 제1열 연소실과 제2열 연소실의 상태가 다음의 표 1을 따르도록 형성된다. 상기 캠 기구의 구체적 사양은 당업자에게 자명한 사항으로 상세한 설명은 생략한다.

<27> 【표 1】

	제1 행정	제2 행정	제3 행정	제4 행정
제1열 연소실	흡입	압축	폭발	배기
제2열 연소실	압축	폭발	배기	흡입

<28> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 수평대향형 4행정 엔진의 일 실시예에 대해서 상세히 설명한다.

<29> 도 2에는 본 발명의 일 실시예에 따른 수평대향형 4행정 엔진의 구성이 도시되어 있다.

<30> 도 2에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 엔진의 실린더 블록(200)에는 동일한 형상을 갖는 두개의 실린더 보어(21a, 21b)가 형성된다.

<31> 상기 실린더 보어의 개수는 실시예에 따라 증가 또는 감소할 수 있으며 두 개에 한정되지 않는다.

<32> 실린더 보어(21a)에 대해 구체적으로 살펴보면, 실린더 보어(21a)로는 피스톤(23a)이 슬라이딩 결합된다. 상기 피스톤(23a)에 의하여 상기 실린더 보어(21a)의 내부는 제1열 연소실(41a) 및 제2열 연소실(43a)로 구분되며, 상기 피스톤(23a)의 양 종단은 실린더 보어(21a)의 길이 방향에 대하여 외부로 연장된다.

<33> 상기 실린더 보어(21a)의 양 종단에는 실린더 헤드(25a, 27a)가 각각 결합되어 실린더 보어(21a)를 기밀하며, 상기 피스톤(23a)의 종단은 상기 실린더 헤드(25a, 27a)를 관통하여 연장된다. 상기 실린더 헤드(25a, 27a)와 피스톤(23a)의 양 종단 사이의 기밀을 유지하기 위해 실린더 헤드(25a, 27a)와 상기 피스톤(23a)의 사이에는 피스톤 링(29a, 31a)이 개재된다.

- <34> 피스톤(23a)에 의해 상기 실린더 보어(21a)가 제1 연소실(41a) 및 제2열 연소실(43a)로 구분되므로 양측의 실린더 헤드(25a,27a)에는 각각 흡기밸브(33a,35a) 및 배기밸브(37a,39a)가 설치된다.
- <35> 실린더 보어 외부로 연장된 피스톤(23a)은 각각 피스톤핀(51a,53a)에 의해 커넥팅로드(45a,47a)와 연결되며, 커넥팅로드(45a,47a)는 각각 제1 크랭크축(55) 및 제2 크랭크축(57)과 연결된다.
- <36> 다른 하나의 실린더 보어(21b)는 상기 실린더 보어(21a)와 동일하게 구성되며, 상기 실린더 보어(21a)와 나란히 배열된다. 이 때, 실린더 보어(21b) 역시 피스톤(23b)에 의해 제1열 연소실(41b) 및 제2열 연소실(43b)로 구분된다.
- <37> 결과적으로, 두 개의 실린더 보어(21a,21b)를 이용하여 네 개의 연소실(41a,41b,43a,43b)이 형성된다.
- <38> 도 3에는 도 2의 실린더 보어(21a)의 실린더 헤드(25a)의 구체적인 형상이 도시되어 있다.
- <39> 실린더 헤드(25a)에 대해서 구체적으로 살펴보면, 실린더 헤드(25a)의 중앙으로는 피스톤(23a)의 일 종단이 관통하여 외부로 연장되며, 그 주위로 두 개의 배기 밸브(39a); 두 개의 흡기밸브(37a); 및 점화플러그(61a)가 구비된다.
- <40> 모든 실린더 헤드(25a,25b,33a,33b)는 동일한 구조를 가지며 개별적으로 형성되거나, 실린더 보어를 중심으로 같은 측면에 위치한 실린더 헤드를 일체로 형성할 수 있다.
- <41> 도 4a 내지 도 4d에는 본 발명에 따른 수평 대향형 4행정 엔진의 동작 순서가 모식적으로 도시되어 있다.

- <42> 도 4a 내지 도4b에 도시된 바와 같이, 흡기 밸브(33a,35a)의 작동을 위한 흡기 캠축(63a,65a)과, 배기 밸브(37a, 39a)의 작동을 위한 배기 캠축(67a,69a)이 실린더 보어(21a)의 양측에 구비된다.
- <43> 이하, 실린더 보어(21a)에 형성된 제1 연소실(41a)를 기준으로 4행정, 즉 흡입, 압축, 폭발, 배기에 대하여 설명한다.
- <44> 도 4a에 도시된 바와 같이, 제1 연소실(41a)의 흡입 행정시, 제2열 연소실(43a)은 압축 행정이 진행된다. 따라서, 제1 연소실(41a)의 흡기 밸브(33a)는 개방되고, 배기 밸브(37a)는 폐쇄되며, 제2열 연소실(43a)의 흡기 밸브(35a) 및 배기 밸브(39a)는 모두 폐쇄된다.
- <45> 제1 연소실(41a)의 흡입행정 후 제1열 연소실(41a)의 압축 행정이 진행되며, 이때, 도 4b에 도시된 바와 같이, 제2열 연소실(43a)은 폭발 행정이 진행된다. 따라서, 제1열 연소실(41a) 및 제2열 연소실(43a)의 흡기 밸브(33a,35a) 및 배기 밸브(67a,69a)가 모두 폐쇄된다.
- <46> 제1열 연소실(41a)의 압축행정 후 제1열 연소실(41a)의 폭발 행정이 진행되며, 이때, 도 4c에 도시된 바와 같이, 제2열 연소실(43a)은 배기 행정이 진행된다. 따라서, 제1열 연소실(41a)의 흡기 밸브(33a) 및 배기 밸브(37a)는 폐쇄되며, 제2열 연소실(43a)의 흡기 밸브(35a)는 폐쇄되고, 배기 밸브(39a)는 개방된다.
- <47> 마지막으로, 제1열 연소실(41a)의 폭발 행정 후 제1열 연소실(41a)의 배기 행정이 진행된다. 이때, 도 4d에 도시된 바와 같이, 제2열 연소실(43a)은 흡입 행정이 진행된다. 따라서, 제1열 연소실(41a)의 흡기 밸브(33a)는 폐쇄되고, 배기 밸브(37a)는 개방되며, 제2열 연소실(43a)의 흡기 밸브(35a)는 개방되고, 배기 밸브(39a)는 폐쇄된다.

<48> 각 행정에 대한 실린더 보어(21a)의 실린더 헤드(25a,27a)에 구비된 흡기 밸브(33a,35a) 및 배기밸브(37a,39a)의 동작을 정리하면 아래의 표 2와 같다.

<49> 【표 2】

제1열 연소실			제2열 연소실		
행정	흡기 밸브	배기 밸브	행정	흡기 밸브	배기 밸브
흡입	개방	폐쇄	압축	폐쇄	폐쇄
압축	폐쇄	폐쇄	폭발	폐쇄	폐쇄
폭발	폐쇄	폐쇄	배기	폐쇄	개방
배기	폐쇄	개방	흡입	개방	폐쇄

<50> 상기 표 2의 동작 조건을 만족할 수 있도록 흡기 캠축(63a,65a) 및 배기 캠축(67a,69a)이 형성된다. 이는 당업자에게 자명한 사항으로 더 이상의 설명은 생략한다.

<51> 도 5에는 흡기 캠축(63a,65a), 배기 캠축(67a,69a), 제1 크랭크축(55), 제2 크랭크축(57) 및 휠의 구동을 위한 출력축(71a)의 결합관계가 도시되어 있다.

<52> 제2열 연소실(43a, 43b)에서의 연료의 연소에 의한 폭발력에 의해 제1 크랭크축(55)이 구동되며, 제1열 연소실(41a, 41b)에서의 폭발 행정에 의해 제2 크랭크축(57)이 구동된다.

<53> 제1 크랭크축(55) 및 제2 크랭크축의 크랭크 핀 각도는 크랭크 축의 중심에 대하여 180도의 간격으로 배열된다. 상기 크랭크 핀 각도는 실린더 보어의 수를 기초로 결정되며, 실린더 보어 수가 증가할 수 록 상기 크랭크 핀 각도의 간격은 감소한다. 이는 당업자에게 자명한 사항으로 더 이상의 설명은 생략한다.

<54> 제1 크랭크축(55)에 의해 흡기 캠축(63a) 및 배기 캠축(67a)가 기어구동되고, 제2 크랭크축(57)에 의해 흡기 캠축(65a) 및 배기 캠축(69a)이 기어 구동된다. 차량의 휠을 구동하기



위한 출력축(71a)은 두 개의 배기 캠축(63a,67a)에 의해 기어 구동되어, 차량의 운동에 필요한 구동력을 제공한다.

【발명의 효과】

- <55> 본 발명에 따른 수평 대향형 4행정 엔진에 의하면, 하나의 실린더 보어를 이용하여 두 개의 연소실을 형성할 수 있어 엔진의 부피를 획기적으로 감소시킬 수 있다.
- <56> 또한, 본 발명에 따른 수평 대향형 엔진은 실린더 보어의 양측으로 크랭크 축이 배치됨에 따라 배기장치 및 흡기장치를 작동시키기 위한 캠축과 거리가 종래의 수평 대향형 엔진과 비교하여 감소한다. 따라서, 캠축을 크랭크축에 의해 기어 구동할 수 있으며 별도의 푸시로드 또는 타이밍 벨트/체인이 불필요하여 엔진의 구조를 간단화할 수 있다.



【특허청구범위】

【청구항 1】

수평 대향형 4행정 엔진에서,

수평으로 배치되며 양측으로 개방된 종단을 갖는 하나 이상의 실린더 보어가 형성된 실린더 블록;

상기 하나 이상의 실린더 보어에 미끄러질 수 있도록 각각 결합되어 상기 하나 이상의 실린더 보어를 각각 제1열 연소실과 제2열 연소실로 구분하는 하나 이상의 피스톤;

상기 하나 이상의 실린더 블록의 양측에 배치되어 상기 피스톤의 왕복운동에 의해 구동되는 한 쌍의 크랭크 축을 포함하는 수평 대향형 4행정 엔진.

【청구항 2】

제1항에서,

상기 실린더 보어를 기밀하는 하나 이상의 실린더 헤드;

상기 실린더 헤드에 각각 구비되는 하나 이상의 흡기장치;

상기 실린더 헤드에 각각 구비되는 하나 이상의 배기장치; 및

상기 실린더 헤드에 각각 구비되는 하나 이상의 점화플러그

를 더 포함하는 수평 대향형 4행정 엔진.

【청구항 3】

제2항에서,



상기 실린더 헤드에는 관통 홀이 형성되며,

상기 피스톤의 양 종단은 상기 관통 홀을 관통하여 연장되는 것을 특징으로하는 수평 대향형 4행정 엔진.

【청구항 4】

제3항에서,

상기 실린더 헤드의 관통 홀과 상기 피스톤의 종단 사이에 기밀을 유지하기 위한 피스톤 링을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수평 대향형 4행정 엔진.

【청구항 5】

제3항에서,

상기 피스톤의 양 종단을 상기 한 쌍의 크랭크축에 각각 연결하는 하나 이상의 커넥팅로드를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수평 대향형 4행정 엔진.

【청구항 6】

제5항에서,

상기 실린더 보어의 양측에 구비되어 상기 크랭크 축에 의해 구동되는 하나 이상의 캠기구를 더 포함하되,

상기 흡기장치 및 상기 배기장치는 상기 캠 기구에 의해 구동되는 것을 특징으로 하는 수평 대향형 4행정 엔진.



【청구항 7】

제6항에서,

상기 캠기구는 실린더 블록의 양측에 구비되는 한 쌍의 캠축을 포함하여 상기 한 쌍의 크랭크 축에 의해 각각 기어 구동되는 것을 특징으로 하는 수평 대향형 4행정 엔진.

【청구항 8】

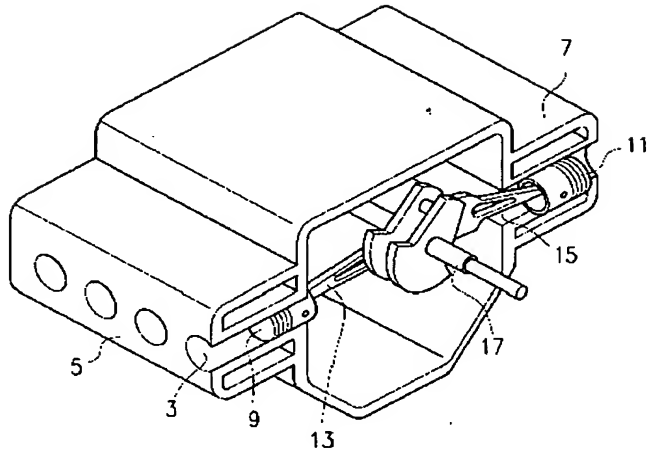
제7항에서,

상기 기구는 다음의 표에 따른 제1열 연소실과 제2열 연소실의 상태에 따라 상기 흡기 장치 및 상기 배기장치를 작동시키도록 형성되는 것을 특징으로 하는 수평 대향형 4행정 엔진.

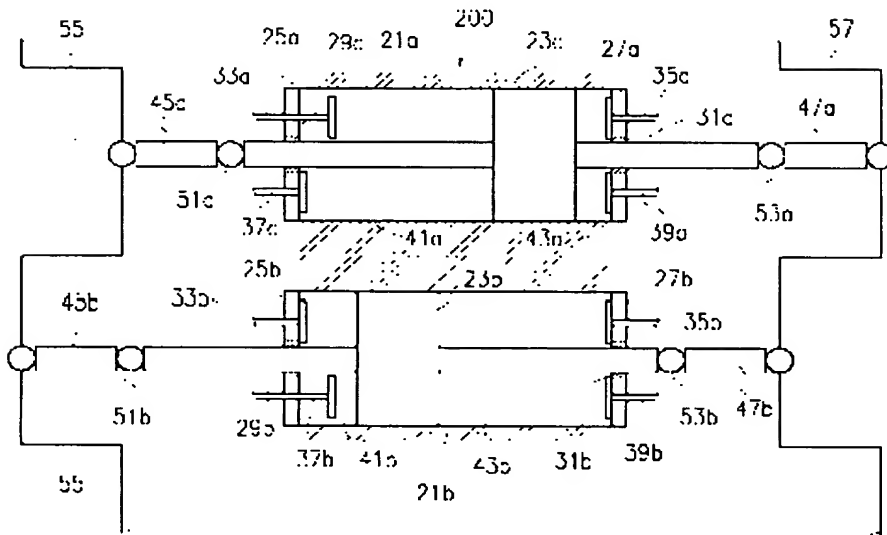
	제1 행정	제2 행정	제3 행정	제4 행정
제1열 연소실	흡입	압축	폭발	배기
제2열 연소실	압축	폭발	배기	흡입

【도면】

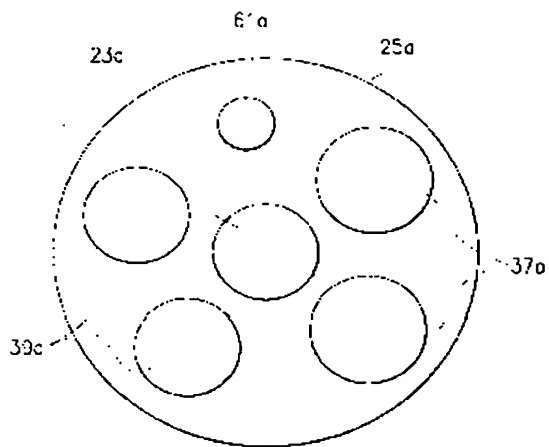
【도 1】



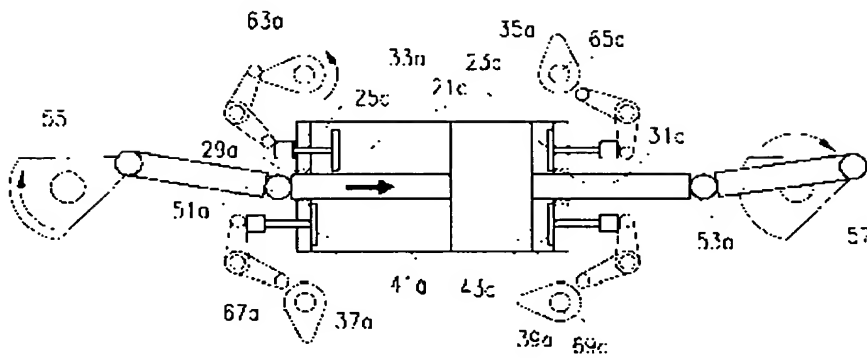
【도 2】



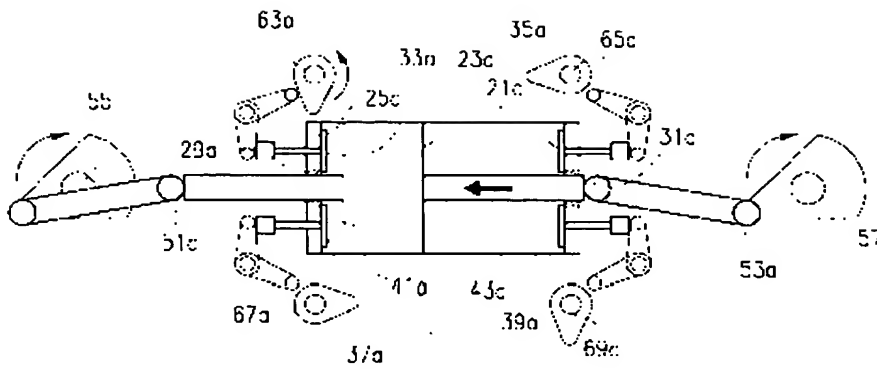
【도 3】



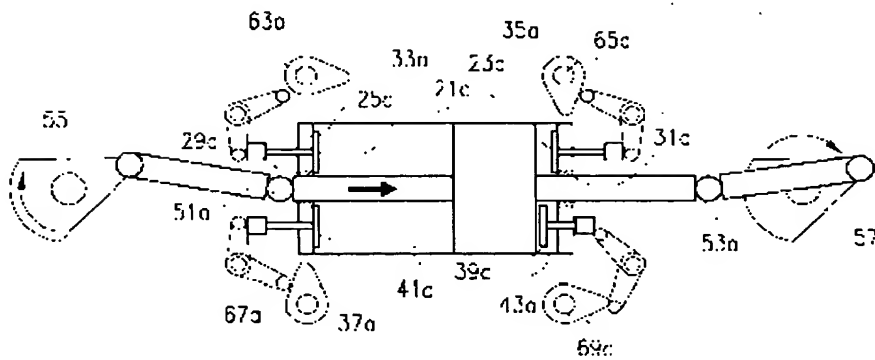
【도 4】



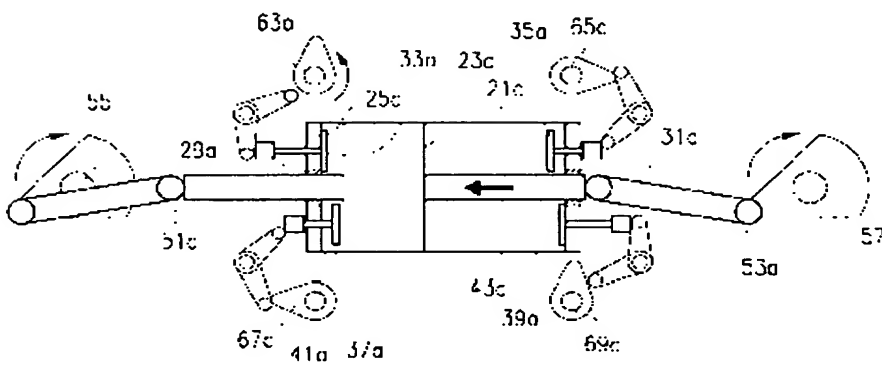
【도 5】



【도 6】



【도 7】



【도 8】

